Die

Fracturen des Humerus

und deren Behandlung.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

hohen medicinischen Facultät

der

königl. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

vorgelegt von

Bernhard Koch

aus Efferen (Rheinpreussen).

Würzburg.

Paul Scheiner's Buchdruckerei.

1885.

Referent: Herr Hofrath Professor Dr. Maas.

Einleitung.

Das Studium der Fracturen des Humerus ist nicht nur wegen der relativen Frequenz derselben, sondern deshalb von besonderer Wichtigkeit für den Arzt, weil von der richtigen Diagnose und dementsprechenden Behandlung die Funktion eines der wichtigsten Glieder des menschlichen Körpers abhängt. Besonders gilt dieses von den in der Nähe des Schulter- wie des Ellbogengelenkes gelegenen Knochentrennungen; werden dieselben nicht erkannt und deshalb entweder gar nicht oder doch nur mangelhaft behandelt, so tritt fast ausnahmslos ein Zustand ein, der die Funktion der betreffenden Extremität ausser Gebrauch setzt, es tritt Ankylose der Gelenke ein, ein Heilerfolg, der, wenn für jedes Gelenk, so doch besonders für so wichtig funktionirende, wie obige sind, von unangenehmster Wirkung ist. Ebenso kann eine unzweckmässige Behandlung ein Hauptmotiv für zurückbleibende Pseudarthrose mit allen sich daran anschliessenden Funktionsstörungen sein.

Es ist nun der Zweck vorliegender Arbeit, die Fracturen des Humerus wie deren Behandlung — mit Berücksichtigung der an der Würzburger chirurgischen Klinik seit März 1883 bis November 1885 behandelten Fälle — des Näheren zu erörtern.

Allgemeiner Theil.

Frequenz. Betrachten wir die insgesammt am Oberarme vorkommenden Brüche (oberes Ende, Mittelstück, unteres Ende), so finden wir, dass dieselben nach den Zusammenstellungen namhafter Autoren ein beträchtliches Kontingent zu der Gesammtzahl aller Fracturen liefern. Unter den am Londoner Spital während 20 Jahren beobachteten Fracturen sind 1651 Fälle obiger Art verzeichnet, was einen Procentsatz von 7,3 ergibt. Zu einem ähnlichen Resultate gelangte *Middeldorpf* in seinen „Beiträge zur Lehre von den Knochenbrüchen", da von den im „Allerheiligen-Spital" in Breslau innerhalb der Jahre 1849—51 von ihm beobachteten 167 Fracturen 12 den Humerus betreffen, sich also ein Verhältniss von 7 : 100 herausstellt. Ebenso findet *P. Bruns* in seiner Statistik von 40277 Fracturen, dass 7,5% derselben Knochentrennungen des Oberarmes sind. Schliesslich sei noch Erwähnung gethan der „Statistik der Fracturen" von *Friedeberg*, in welcher Arbeit der Verfasser die an der Würzburger chirurgischen Klinik innerhalb der Jahre 1874—1884 vorgekommenen Fracturen zusammenstellt und findet, dass sie 8,5% aller Knochenbrüche betragen.

Aetiologie. Was die Aetiologie der Humerusfracturen im Allgemeinen angeht, so gibt es hier, wie bei allen Knochentrennungen, eine Anzahl von Momenten, die auf das Zustandekommen derselben modificirend einwirkt.

In Betreff des Einflusses des Geschlechtes stimmen die meisten Beobachter darin überein, dass das weibliche Geschlecht bezüglich der Oberarmbrüche in einer bedeutenden Minorität zu dem männlichen steht, was

ja sehr leicht in der, beiden Geschlechtern zukommenden Lebensweise und Lebensstellung seine Erklärung findet. Es wird der Mann, der durch seinen Beruf gezwungen ist, sich mannigfachen äusseren Schädlichkeiten auszusetzen, viel eher unter Bedingungen gerathen, die eine Fractur herbeizuführen im Stande sind, wie das Weib, welches, seiner Bestimmung gemäss nur den häuslichen Pflichten obliegend, manchen dieser zu Fractur disponirenden Momenten fernsteht. Aus der Statistik von *Friedeberg* entnehme ich, dass unter den 48 in der Würzburger chirurgischen Klinik Behandelten sich 37 Männer befanden, also sich das Verhältniss von 3,5 : 1 ergibt. *Gurlt* findet ein ähnliches Ueberwiegen der männlichen Fracturen, da, wie aus der unten angeführten Tabelle II, deren Zahlen er der Statistik der Berliner Hospitäler entnommen hat, zu ersehen ist, auf 153 männliche Fracturen 41 weibliche kommen.

Betrachtet man den Einfluss, den das Alter auf das Zustandekommen der Knochentrennungen des Oberarmes ausübt, so ist man a priori geneigt, zu glauben, dass dieselben bei Kindern seltener seien als bei Erwachsenen. Dies nahm man nun auch früher an, wobei man sich auf die Thatsache stützte, dass die Knochen der ersteren mehr organisches Gewebe besässen, wogegen bei den Knochen der letzteren die mineralischen Bestandtheile gemehrt seien. Es macht nun die Vermehrung der anorganischen Substanz den Knochen zwar spröde, vermehrt aber auch andererseits dessen Festigkeit, während die Zunahme der organischen Bestandtheile denselben gegen äussere Gewaltthätigkeiten weniger resistent macht. Nach den umfangreichen Untersuchungen von *Messerer* nimmt die Festigkeit des Knochens von der Jugend bis zum mittleren Lebensalter

zu und von da bis zum Greisenalter wieder ab. Hierbei scheint die verschiedene Zusammensetzung desselben, das quantitative Verhältniss zwischen organischer und unorganischer Substanz in den einzelnen Lebensperioden, von Einfluss zu sein, und zwar so, dass sowohl die grössere Menge von organischer Substanz in der Jugend, als auch die geringere im Alter die Festigkeit vermindert, wie wenigstens aus dem von *Rauber* angestellten Versuche hervorzugehen scheint. *Rauber* nahm nämlich aus demselben Knochen drei gleich grosse Würfel, wovon er den ersten entkalkte, den zweiten durch vorsichtiges Erhitzen seiner organischen Bestandtheile beraubte, den dritten jedoch unverändert liess. Er belastete dieselben, und es ergab sich, dass der erstere durch ein Gewicht von 68 kg zerdrückt wurde, der zweite eine Belastung von 149 kg ertrug, der dritte jedoch erst bei einem Druck von 426 kg zersplittert wurde.

Zu dieser Verschiedenheit der Zusammensetzung kommt noch der verschiedene Querschnitt der Knochen in den verschiedenen Altersperioden als ätiologisches Moment der Fracturen in Betracht. Die dünnen Knochen des Kindesalters werden schon durch ein geringeres Maass von Kraft gebrochen werden, wie die des Erwachsenen. Besonders ungünstig gestaltet sich dieses Verhältniss des Querschnittes zur Länge im 2.—4. Lebensjahre, da während dieser Zeit das Dickenwachsthum der Röhrenknochen im Vergleiche zum Längenwachsthum bedeutend zurückbleibt. Andrerseits wird diese Schwäche durch grössere Biegsamkeit und Elasticität der jugendlichen Knochen einigermassen ausgeglichen, und ausserdem besitzt das frühe Kindesalter, solange die Epiphysen noch grösstentheils knorplig sind, in der hohen Elasti-

cität derselben ein bedeutendes Schutzmittel gegen die Gewalten die in der Richtung der Achse des Knochens einwirken. Ebenfalls werden Kinder, wenn sie auch unbehülflicher sind wie Erwachsene, doch wegen ihres geringeren Körpergewichtes nicht so gewichtig fallen wie letztere.

Man nimmt nun allgemein an, dass die Fracturen vom Kindes- bis zum Mannesalter stetig zunehmen, dort ihren Höhepunkt erreichen, um dann in ihrer Frequenz bis zum Greisenalter wieder abzunehmen. Dieses Verhältniss ist auch richtig für die Fracturen im Allgemeinen, jedoch gestaltet sich dasselbe wesentlich anders für den speziellen Fall der Humerusfractur. Dass nämlich das mittlere Lebensalter trotz der Festigkeit seiner Knochen im Allgemeinen mehr Fracturen aufzuweisen hat wie das jugendliche Alter, beruht wesentlich darauf, dass es vermöge seiner Beschäftigung allen möglichen Gelegenheitsursachen zu Knochentrennungen ausgesetzt ist, die dem letzteren vollständig fernstehen. Denkt man sich aber beide Altersperioden den gleichen Schädlichkeiten ausgesetzt, so entscheidet sicherlich die grösste Frequenz der Knochentrennungen zu Ungunsten des jugendlichen Alters.

Da nun die häufigste Gelegenheitsursache der Humerusfracturen das Zubodenfallen auf die vorgestreckte Hand oder Schulter ist, und dieser Ursache das jugendliche Alter wie das Alter des Erwachsenen ziemlich gleich häufig ausgesetzt ist, so glaube ich hierin die Erklärung zu finden, weshalb in den Statistiken über Humerusfracturen das jugendliche Alter die grösste Frequenz aufweist.

Nach *P. Bruns* ist im ersten Decennium die Anzahl besagter Fracturen am grössten; von dieser Zeit

bis zum hohen Alter nimmt die Frequenz dann stetig ab, wie die näheren Zahlenverhältnisse folgender Tabelle darthun.

Tabelle I.

Alter	Brüche am oberen Ende	Brüche am Mittelstück	Brüche am unteren Ende	Summa
0-10 Jahr	7	45	57	109
11-20 „	21	29	33	83
21-30 „	12	39	10	61
31-40 „	9	33	8	50
41-50 „	16	27	1	44
51-60 „	27	22	2	51
61-70 „	14	23	1	38
71-80 „	14	10	0	24

Die neben folgende Tabelle (II) von *Gurlt* besagt ebenfalls, dass, alle Arten von Brüchen am Oberarme zusammengenommen, ihre Anzahl im Alter von 1—20 Jahren um ein Beträchtliches grösser ist, wie in allen übrigen Decennien des Lebens zusammen, nämlich in der Proportion von 104 : 90.

Spezieller Theil.

Die Brüche des Oberarmes werden hinsichtlich ihres Sitzes eingetheilt in:

A. Brüche am oberen Ende, umfassend die Gegend vom caput humeri bis zu den Insertionsstellen der Mm. pectoralis major, latissimus dorsi, teres major.

1. fractura colli anatomici.
2. fractura colli chirurgici.

B. Brüche des Mittelstückes, welches sich vom collum chirurgicum abwärts erstreckt bis zum Ursprung des musc. supinator longus.

C. Brüche am unteren Ende, welches den unterhalb der eben erwähnten Grenze liegenden Theil des Oberarmes umfasst.

1. fractura condylica.
2. fractura epicondylica.
3. fractura condylo-intercondylica.

Was die Frequenz der Brüche der einzelnen Abschnitte betrifft, so sind nach der folgenden Tabelle von *Gurlt* die Knochentrennungen des unteren Endes die häufigsten, wonach mit abnehmender Frequenz die des Mittelstückes und die des oberen Endes folgen.

Tabelle II.

Alter	Brüche des oberen Endes		Brüche des Mittelstückes		Brüche des unteren Endes		Summa	
	Män.	Weib.	Män.	Weib.	Män.	Weib.	Män.	Weib.
0—10	3	1	7	7	34	10	44	18
11—20	9	2	9	1	18	3	36	6
21—30	3	—	12	1	5	1	20	2
31—40	3	—	4	1	8	—	15	1
41—50	5	1	2	—	1	—	8	1
51—60	7	4	6	3	2	—	15	7
61—70	6	2	6	1	1	—	13	3
71—80	1	1	1	1	—	—	2	3
	37	11	47	15	69	15	153	41
	48		62		84		194	

Hamilton findet ebenfalls in den von ihm untersuchten und aufgezeichneten Fällen eine überwiegende Mehrzahl der Brüche des unteren Endes, während obige Tabelle I die grösste Frequenz für die Fracturen des Mittelstückes angibt, eine Thatsache, welcher auch *Amersbury*, *Lizars*, *B. Cooper*, *Fergusson*, *Gibson* und andere das Wort reden.

A. Brüche am oberen Ende des Oberarmes.

1. Fractura colli anatomici.

Unter der Bezeichnung des anatomischen Halses haben einige Schriftsteller den Theil des Humerus verstanden, welcher zwischen der überknorpelten Gelenkfläche und der Epiphysenlinie sich befindet. So beschreibt *A. Cooper* den Bruch durch die Tubercula und durch die Gelenkfläche als ein und dieselbe Form, und *Samuel Cooper* erwähnt zum Beweise der Möglichkeit eines Bruches durch das collum anatomicum eines Präparates, das *Bichat* bei *C. Larbaud* gesehen hatte; es war dies der Humerus eines jungen Menschen, dessen Gelenkkopf durch einen schief durch beide Tubercula gehenden Bruch vom Schafte getrennt war.

Wir verstehen nun unter collum anatomicum die dünne, eingeschnürte Stelle unmittelbar unter der Basis der Gelenkfläche, oberhalb der Tubercula, an deren ganzen Circumferenz sich das Kapselband ansetzt.

Anatomie. Es finden demnach diese Knochentrennungen sämmtlich innerhalb der Kapsel statt, mit Ausnahme von den wenigen Fällen, in denen der abgebrochene und seinerseits in Stücke gesprengte Kopf in die spongiöse Substanz zwischen die beiden Tubercula hineingetrieben ist und eine Auseinandersprengung des

oberen Endes des Humerus, eine Längsfractur bewirkt, wodurch natürlich mit der intra- eine extracapsuläre Verletzung combinirt ist. Ist der Bruch unvollständig, so steht der Kopf mit dem Schafte noch in Verbindung und es findet keine Dislocation statt, ist aber die Lostrennung des Kopfes eine vollständige, so zeigt er Neigung etwas nach innen und unten am Schafte herabzurücken, oder besser gesagt, letzterer erscheint durch die vom Rumpfe zum Oberarm gehenden Muskeln hinaufgezogen. Neben dieser einfachen Dislocation des losgetrennten Kopfes wurden andere Fälle beobachtet, in denen derselbe mehr oder weniger um seine horizontale Achse gedreht war, so dass die knorpelige Gelenkfläche an der Bruchfläche des unteren Fragmentes ruhte, und seine eigene Bruchfläche gegen die Gelenkhöhle gewendet war. So beschreibt *Robert Smith* folgenden Fall. Eine Frau war viele Jahre vor ihrem Tode eine Treppenflucht herunter mit der Schulter gegen die Kante eines Treppenabsatzes gefallen. Das Aussehen der Schulter an der Leiche war ein solches, als ob der Humerus in die Axilla dislocirt wäre. Unter dem Acromion zeigte sich eine auffallende Depression, und das Mittelstück des Humerus war nach oben und innen gerichtet. Nachdem das Kapselband geöffnet worden, zeigte sich, dass der Kopf des Oberarmes am collum anatomicum abgebrochen war und sich vollständig um seine horizontale Achse gedreht hatte. Die Knorpelfläche war einen Zoll tief in das schwammige Gewebe des Körpers getrieben, wobei der kleine Tuberkel nebst einem Theile des grossen abgesprengt worden war. Zwischen der Knorpelfläche und dem oberen Ende des unteren Fragmentes war keine Vereinigung eingetreten, aber ausserhalb der Grenzen der Knorpelfläche bestand zwischen oberem

und unterem Fragmente knöcherne Vereinigung, es war gewissermassen eine circuläre Ueberbrückung der beiden Enden durch Callusmasse eingetreten. Die nämliche Umdrehung des oberen Fragmentes um seine Querachse wurde noch beobachtet von *Nelaton* und von *Hamilton*.

Eine sehr bedeutende Dislocation kann stattfinden bei Zerreissung der Gelenkkapsel, wobei der Kopf durch den Riss austritt und in die Nachbarschaft luxirt wird. So fand ihn *Houzelot* durch einen Riss in dem hinteren äusseren Winkel der Kapsel unter dem äusseren Rande des musc. infraspinatus ausgetreten. *Lallemand* beobachtete einen Fall, in welchem der Humeruskopf unter der clavicula, gegenüber dem oberen Rande des musc. pectoralis minor gelegen war. Ebenfalls beobachtete *Astley Cooper* 3 Fälle von Austritt des abgebrochenen Gelenkkopfes. In allen diesen Fällen war das untere Bruchstück in die Gelenkhöhle hineingezogen und entweder durch Bandmasse ankylotisch verbunden oder abgerundet und in der Gelenkhöhle beweglich.

Aetiologie. Die Fractur kommt in fast allen Fällen durch directe Gewalteinwirkung, wie ein Fall oder Sturz aus mehr oder minder grosser Höhe auf die Schulter oder die betreffende Extremität zu Stande. Meist werden Leute des höheren Alters von dieser Form der Humerusfractur betroffen.

Symptomatologie. Die Erscheinungen des Bruches sind keineswegs so bedeutende, wie man wohl erwarten sollte. Je nach dem Grade der Verletzung finden wir eine bald mehr, bald weniger grosse Anschwellung an der Fracturstelle, die theils von der directen Gewalteinwirkung, theils von dem Blutextravasat herrührt. Hat eine Einkeilung des unteren Fragmentes in das obere stattgefunden, so ist die Deformität

der Schulter auf den ersten Blick kaum erkennbar, und die Beweglichkeit ist ebenfalls nicht oder nur unmerklich behindert, so dass man zuerst im Zweifel sein kann, ob man es mit betreffenden Fractur oder mit einer etwas bedeutenderen Contusion des Schultergelenkes zu thun hat.

Diagnose. Hat man es mit einer fractura cum dislocatione capitis zu thun, so ist die Diagnose ziemlich sicher zu stellen. Man könnte zwar, da man den Gelenkkopf z. B. in der Achselhöhle findet, an eine luxatio humeri axillaris denken, jedoch wird einem nicht entgehen, dass der Raum unter und hinter dem Acromion weniger leer ist, da der Schaft mit den Tuberkeln an die Gelenkfläche des Schulterblattes rückt. Auf diese Weise wird eine Verkürzung des Oberarmes, gemessen von Acromion bis zum condylus externus humeri am Ellbogengelenk, eintreten, während diese Distanz bei der besagten Luxation grösser ist, als auf der normalen, unverletzten Seite. Die Rotationen des Armes sind sehr schmerzhaft, und bei denselben bleibt der in der Achselhöhle zu fühlende Kopf unbeweglich. — Hat eine Einkeilung des unteren Fragmentes in das obere stattgefunden, so wird sich bei den Bewegungen des Armes das Kopfende mitbewegen, und man wird nichts von Crepitation wahrnehmen. Hier muss man, wenn man eine sichere Diagnose stellen will, den Kopf so fest wie möglich mit beiden Händen zu umfassen suchen und dann von einem Assistenten die Drehungen der Extremität ausführen lassen, wobei man meist Crepitation fühlen wird, da die Einkeilung selten eine sehr feste ist.

Prognose. Dieselbe ist quod vitam fast immer eine günstige, nicht aber quoad functionem. Es liegt

sehr nahe zu denken, dass der durch die Fractur ausser jeglichen Gefäss- und Nervenzusammenhang getretene Kopf absterben müsse. Dies ist jedoch noch nicht beobachtet worden, und man hat sich zu denken, dass von den Resten des Periostes, mit denen der Kopf in der Regel noch in Verbindung steht, eine hinreichende, auch den abgebrochenen Kopf fixirende Callusmasse bewirkt wird. Der Heilerfolg wird doch meist der sein, dass infolge theilweiser Atrophie des Kopffragmentes, oder durch zu reichliche Callusbildung, oder durch permanente Verlegung des Kopfes die Bewegungsexcursion beschränkt bleibt. Weiterhin wird die Prognose noch dadurch getrübt, dass die zu reichliche Callusproduction einen Druck auf den nervus circumflexus humeri ausüben kann, was dann eine grosse Schmerzhaftigkeit oder gar Lähmung des musc. deltoideus zur Folge haben kann, wie ich einen Fall in der chirurgischen Klinik zu Bonn zu beobachten Gelegenheit hatte.

Therapie. Die erste dem Kranken zu leistende Hülfe ist die Reposition. Dieselbe ist aber in der Regel hier nicht von grossem Belang, da die Bruchstücke meistens keine Dislocation zeigen; ist Einkeilung der Fragmente vorhanden, so ist es sogar nicht rathsam, die Fragmente mobil zu machen und in ihre frühere Lage zu bringen, da man dann ihrer Vereinigung mehr schaden als nützen würde. Es können daher die letzteren, sobald einmal die Fractur constatirt ist, sich selbst überlassen werden, und es bedarf nur der Anlegung eines immobilisirenden, unten näher zu besprechenden, Verbandes.

Bei den Fracturen, die mit gleichzeitiger Luxation des abgesprengten Kopfes einhergehen, lassen sich drei verschiedene Repositionsverfahren unterscheiden:

1. Man versucht, wenn man die Knochentrennung direct nach geschehener Verletzung oder einige Tage später zur Behandlung bekommt, den Gelenkkopf zu reponiren. Zu dem Zwecke lässt man in tiefer Chloroformnarkose den Arm horizontal erheben und sucht durch unmittelbar auf den Kopf ausgeübten Fingerdruck das Zurückbringen desselben zu erreichen. Es ist auf diese Weise, bei gleichzeitig am Arme ausgeübtem Zuge, in einer grossen Zahl von frischen Fällen gelungen, den Kopf in die Gelenkhöhle zurückzubringen.

2. Man reponirt den luxirten Gelenkkopf erst dann, wenn die Fractur zur Consolidation gekommen ist. Man nähert die beiden Fragmente, immobilisirt sie eine Zeit lang, bis man annehmen kann, dass dieselben zur Consolidation gelangt sind und reponirt dann. Jedoch hat diese Methode ihre Schattenseiten. Es wird nämlich schwer halten, den Zeitpunkt zu bemessen, wann man reponiren soll. Operirt man zu früh, so wird der Callus noch nicht im Stande sein, den energischen Tractionen und Rotationen Stand zu halten, welche nöthig sind um die festen, den Kopf fixirenden Adhäsionen zu sprengen, operirt man dagegen zu spät, so sind die Verwachsungen am Kapselbande und um den Kopf so fest, dass sie die Reposition unmöglich machen.

3. Man gibt die Repositionsversuche auf und sucht ein möglichst brauchbares, sog. falsches Gelenk herzustellen. Man nähert das obere Ende des unteren Fragmentes des cavitas glenoidalis und sucht es durch einen passenden Verband dort zu erhalten, wobei man dann mit dem Arme methodische Bewegungen vornehmen lassen muss.

2. Fractura colli chirurgici.

Unter der Bezeichnung des chirurgischen Halses versteht man den abwärts von den Tubercula bis zu den Insertionen der musculi latissimus dorsi, teres major und pectoralis major gelegenen Theil des Humerus.

Anatomie. Die hier beobachteten Brüche sind unter den am oberen Ende des Oberarmes vorkommenden ihrer Zahl nach die häufigsten und ihrer Form nach verschiedenartigsten. Man unterscheidet Quer-Schräg-Comminutivbrüche, welche, wenn auch der Sitz dieser einzelnen Arten entweder etwas näher dem Oberarmkopfe oder etwas entfernter von ihm sein kann, doch in der Regel so vertheilt zu sein scheinen, dass die queren und Comminutivbrüche häufiger in der nächsten Nähe des Kopfes, die Schrägbrüche dagegen hier, wie weiter abwärts gleich häufig vorkommen.

Die Dislocationen der Bruchenden, besonders die selten vorkommenden, können zu den bedenklichsten Verwechslungen Anlass geben. Die Beschaffenheit der Verschiebung hängt ab sowohl von der Art der Einwirkung der fracturirenden Gewalt und der Richtung der Bruchlinien, wie ganz besonders von dem Zuge der an den beiden Fragmenten inserirenden Muskeln.

Die Querbrüche sind extracapsuläre, jedoch können dieselben zu intracapsulären werden, wenn, wie *Gurlt* 3 Fälle derart beschreibt, das obere Ende des unteren Fragmentes in den Gelenkkopf hineingetrieben und dort festgehalten wird. Von besonderem Einflusse auf die Dislocation des oberen Bruchendes scheinen die Ein- und Auswärtsroller des Oberarmes zu sein. So beobachtete *Malgaigne* (Journal de Chirurgie 1845) einen Fall, in welchem das Tuberculum majus unter dem

Acromion verborgen war, die Gelenkfläche nach unten und innen gewandt war, und dementsprechend die Bruchfläche des oberen Fragmentes nach oben und aussen sah. Es stand also das obere Fragment auf der Grenze der Erhebung des Armes, der Abduction, während das untere in Adduction dicht am Leibe sich befand, welche Rotation durch die Action des musc. supraspinatus herbeigeführt sein wird. Weiterhin kann durch Einwärtsdrehung das obere Fragment nach vorne und theils oben dislocirt werden, wie derartige Fälle von *Debrou* und *Velpeau* beobachtet wurden. In der pathologisch-anatomischen Sammlung zu Würzburg findet sich ein Präparat einer geheilten Querfractur des collum chirurgicum humeri dextri, welches das nämliche zeigt. Die Bruchfläche des unteren Fragmentes befindet sich nämlich ganz an der Aussenseite des oberen Fragmentes, dessen Gelenkfläche gerade nach hinten sieht, während die Bruchfläche nach vorne gerichtet ist.

Das untere Fragment ist nach *Hamilton* meist nach vorne und oben dislocirt. Derselbe fand an allen Präparaten von Querbrüchen, die er beobachtete, nur diese Art der Dislocation der Fragmente. An den Präparaten in Dr. *Pope*'s Sammlung ist diese Verschiebung ebenfalls ersichtlich, ebenso an einem dem Dr. *Neile* gehörigen, an welch' letzterem Präparate das untere Fragment bis nahe an den processus coracoideus reicht; ja, an einem in der Sammlung der University of Pennsylvania befindlichen Präparate ist das obere Ende des unteren Fragmentes mit dem processus coracoideus knöchern vereinigt. Diesen Thatsachen stehen die Beobachtungen von *Malgaigne* und Anderen gegenüber, welche darthun, dass die Dislocation nach oben und innen stattfindet.

Die Schrägbrüche sind ziemlich häufig, und es können durch die spitzen Fragmente die Weichtheile von innen her mehr oder weniger verletzt werden. Die Bruchlinie kann vielfache Variationen darbieten, sowohl in Bezug auf ihre Länge, die bis zu 3 Zoll betragen kann, wie in Bezug auf ihre Richtung. Die letztere ist meist so, dass sie von oben und aussen nach unten und innen verläuft, parallel der Linie des collum anatomicum. Drei Fälle dieser Art werden von *Gurlt* angeführt; ebenfalls befindet sich in der pathologisch-anatomischen Sammlung zu Würzburg ein ähnliches Präparat, welches eine Abweichung des oberen Fragmentes nach hinten und innen zeigt, während das obere Ende des unteren Fragmentes nach vorne heraussteht. Weiterhin wurden Fälle beobachtet, in denen die Bruchrichtung von vorne und oben nach hinten und unten ging. Die Dislocationen werden den bei den Querbrüchen vorkommenden ähnlich sein. So wurde denn auch, während das untere Ende nach oben und innen verschoben war, das Kopfende horizontal stehend *(Sinogowitz)*, ja selbst dreimal *(Malgaigne)* nach oben und vorne stehend gefunden, so dass das untere spitze Ende des oberen Fragmentes den Deltoides in die Höhe drängte.

Was die Comminutiv- oder Splitterfracturen angeht, so können dieselben, wenn die abgebrochenen Stücke die Haut perforiren, zu complicirten Bruchformen werden. Im übrigen verhalten sie sich aber in Betreff der Dislocation ihrer Fragmente, wie die vorgenannten Arten. *Gurlt* theilt Fälle mit, in denen das Kopfende zersplittert war, während das Diaphysenfragment in obiges eingekeilt war. Hierbei kann es vorkommen, dass die Muskeln der Schultergegend bedeutende Verletzungen erleiden, wie *Sinogowitz* einen Fall beobachtete, in wel-

chem die Sehnen des pectoralis major fast ganz, die des latissimus dorsi theilweise zerrissen waren.

Aetiologie. Ein wesentliches Moment für das Zustandekommen der Fractur ist die directe Einwirkung einer Gewalt, wie ein Schlag, Stoss, Fall auf die Extremität. Jedoch sind auch Fälle bekannt, wo der Bruch durch blosse Muskelaction erfolgt war. Sehr häufig kommt jedoch besagte Knochentrennung durch Fall auf den vorgestreckten Arm zu Stande; es würde hier, wenn ein Kapselriss am caput humeri erfolgte, eine Luxation des Oberarmes eintreten, hält aber die Kapsel stand, so kommt es zu der obenerwähnten Fractur. Das Alter scheint ebenfalls von Einfluss zu sein auf das Zustandekommen und die Art der Knochentrennung, indem man bei alten Individuen häufig Quer- und Comminutivbrüche findet, die meist durch directe Gewalteinwirkung hervorgerufen würden, während die durch Muskelaction bewirkten Schrägbrüche ein Privilegium des jugendlichen Alters sind.

Symptomatologie. Da die directen Ursachen dieser Verletzung meist sehr heftiger Art sind, so findet in der Regel eine bedeutende Extravasation von Blut in das umliegende Gewebe statt; ja, es kann die Anschwellung so bedeutend werden, dass die pathognomonischen Zeichen des Bruches undeutlich oder ganz verdeckt werden können. Die Gestaltveränderung der Schulter und des Oberarms, insbesondere die Achsenrichtung des letzteren kann infolge der oben angeführten Dislocationen, welche die einzelnen Fragmente erleiden können, eine sehr mannigfache sein. Meist steht durch das Ausweichen des oberen Endes des unteren Fragmentes der Arm in mässiger Abduction, jedoch ist, wenn die Bruchstücke durch das nicht vollständig zer-

rissene Periost und durch die Bicepssehnen zusammengehalten werden, gar keine Abnormität in der Achsenrichtung des Armes zu bemerken. *Malgaigne* sah verhältnissmässig selten Dislocationen bei dieser Fractur. Immerhin ist gewiss, dass, wenn die einwirkende Gewalt nicht allzu heftig ist, hier merkliche Verschiebungen relativ seltener sind, wie bei anderen Fracturen.

Diagnose. Dieselbe ist ziemlich leicht bei bedeutender Dislocation der beiden Bruchenden, da man dieselben ohne Mühe durch die Weichtheile wird hindurch fühlen können. Schwieriger wird die Diagnose sein in denjenigen Fällen, in welchen gar keine oder doch nur eine geringe Dislocation besteht. Werden die Fracturenden noch, wie oben erwähnt, durch das Periost zusammengehalten, so könnte der Bruch eine einfache Contusion des Oberarmes vortäuschen, aber hier wird ein vorhandener lebhafter, bei Druck und passiver Bewegung zunehmender Schmerz, vor allem aber das Vorhandensein der Crepitation die Diagnose sicheren. Besteht eine Verschiebung des unteren Fragmentes nach innen, so ist eine Verwechslung mit der luxatio humeri subcaracoidea leicht möglich, doch die Palpation ergibt, dass der Humeruskopf noch auf der cavitas glenoidalis steht, und dass in der Achselhöhle der scharfe Rand des unteren Fragmentes zu fühlen ist. Man sollte glauben, dass hier die Crepitation sofort Aufschluss gebe, mit welcher Affection man es zu thun habe; jedoch fehlt dieselbe einerseits häufig, und andererseits kann auch die Luxation von Crepitation begleitet sein, wenn zugleich das Tuberculum majus mit abbrach.

Prognose. Dieselbe ist immer eine günstige zu nennen in den Fällen, wo keine besondere Dislocation vorhanden ist, oder wo die Reposition der Bruchenden

keine Schwierigkeit bereitet. Kann die Dislocation nicht beseitigt werden, so kann durch die nunmehr erfolgende, häufig sehr starke Callusproduktion die Beweglichkeit des Gelenkes sehr beeinträchtigt werden. Andererseits kann auch, wie *Hamilton* beobachtete, Pseudarthrose mit allen den von diesem Zustande abhängigen Funktionsstörungen eintreten.

Therapie. Man wird sobald wie möglich die Reposition der Fragmente versuchen, was jedoch bei der Mannigfaltigkeit der hier vorkommenden Verschiebungen oft bedeutende Schwierigkeiten verursachen kann. Hat eine Erhebung des oberen Fragmentes bis zur Horizontalen stattgefunden, so sucht man durch directen Druck dasselbe herunter zu bringen; geht das nicht, so lässt man den Arm bis zur gleichen Höhe erheben und sucht durch Ineinandergreifen der beiden Bruchenden das obere Fragment in seine richtige Lage zu bringen. Für die gewöhnlichen Fälle von Dislocation genügt eine Extension an dem einen, eine Contraextension an dem anderen Bruchende, wobei man durch gleichzeitigen Druck von beiden Seiten die Coaptation ausführt. Ist eine Einkeilung vorhanden, so wird man dieselbe nicht zu heben suchen. In einem Falle, wo das untere Fragment die Haut angespiesst hatte, gelang es *v. Bruns*, bei gleichzeitiger Extension, durch gelinden Druck und öfteres Hin- und Herstreichen die Haut und das Unterhautzellgewebe von demselben zu lösen. Ist die Reposition geschehen, so hat man durch einen zweckmässigen, immobilisirenden Verband dafür zu sorgen, dass dieselbe erhalten bleibt.

Von der ganzen Reihe der verschiedenartigen Verbände, vom Eiweissverbande aufwärts bis zu dem, von neueren Chirurgen viel angewandten Filzschienenver-

bande ist der Gypsverband der gebräuchlichste. Bei Anlegung des Verbandes ist darauf zu achten, dass das Schulter- wie das Ellbogengelenk genügend fixirt werden. Ein sehr guter Apparat zur Behandlung der im oberen wie im mittleren Drittel vorkommenden Fracturen ist die Middeldorpf'sche Triangel. Dieselbe ist ein planum inclinatum duplex, dessen grössere Seite den Thorax zum Stützpunkte nimmt, während auf die beiden anderen der Ober- und Unterarm so befestigt werden, dass der stumpfe Winkel des Dreiecks der Ellbogenbeuge entspricht. Dieser Verband ist für die Landpraxis deshalb zu empfehlen, weil er sehr leicht improvisirt werden kann, indem man mit Rosshaaren, Kleie, Wolle oder Spreu ein Keilkissen fest ausstopft und dasselbe in der eben angegebenen Weise befestigt.

B. Brüche des Mittelstückes.

Unter dieser Bezeichnung sollen diejenigen Knochentrennungen zusammengefasst werden, welche sich am Oberarm vom collum chirurgicum abwärts bis zu der Insertion des musc. supinator longus befinden.

Anatomie. Man unterscheidet hier Quer-, Schräg- und Comminutivfracturen. Nach *Hamilton* soll die Bruchstelle sich öfter unterhalb als oberhalb der Mitte befinden; er sah nämlich dieselbe vierzehn mal nahe der Mitte, ebenso häufig unterhalb und nur sieben mal oberhalb derselben. Dieser Thatsache widersprechen die Beobachtungen von *Guéretin*, nach welchen die Anzahl der Fracturen oberhalb der Mitte das doppelte der Frequenz der unterhalb derselben gelegenen betrug. Was die einzelnen Arten dieser Knochentrennung betrifft, so bieten dieselben nichts Typisches weder in Betreff ihres

Sitzes, noch auch in Betreff der an den Fragmentenden erfolgenden Dislocation. Letztere scheint sowohl von der Richtung der erfolgten Gewalteinwirkung, wie von dem Muskelzuge, wie auch von der Beschaffenheit der Bruchlinie, besonders bei Schrägbrüchen, abhängig zu sein. Bei queren Trennungen ist die Verschiebung am wenigsten ausgeprägt, während diese bei Schrägbrüchen oft eine ganz bedeutende quoad axin und quoad longitudinem sein kann. So erwähnt *Gurlt* eines Präparates, an welchem die Fragmente drei Zoll über einander geschoben waren, das obere nach innen und unten, das untere nach oben und aussen.

Weiterhin wurden Doppelbrüche beobachtet, bei denen die obere quere oder schräge Trennung durch das obere Drittel des mittleren Humerusschaftes verlief, die untere dagegen tiefer sass, so dass das zwischen beiden befindliche Fragment verschieblich war. So beschreibt *A. Cooper* einen in der doppelten Richtung verlaufenden Schrägbruch, wo der obere sich unterhalb des collum chirurgicum befindet, und das mittlere Fragment seitlich verschoben ist. *Malgaigne* sah einen Fall der Art mit starker Uebereinanderschiebung der Fragmente, das obere war nach aussen vor dem mittleren und dieses vor das untere dislocirt. Ebenfalls kam ein solcher Fall in der Würzburger chirurgischen Klinik zur Beobachtung. Der Patient, ein kräftiger junger Mann von 25 Jahren, war einige Wochen vor stattgehabter Verletzung aus hiesiger Klinik mit einer geheilten Fractur des mittleren Drittels des rechten Oberarmes entlassen worden. Derselbe hatte das Unglück, auf diesen geheilten Arm zu fallen, und als er sich zur Behandlung stellte, ergab die Untersuchung, dass eine doppelte Fractur des Humerus vorlag, bei

der die obere Bruchlinie quer durch die Mitte des Oberarmes verlief, während die untere, ebenfalls quere, tiefer sass, so dass das zwischen beiden Fragmenten befindliche Mittelstück bewegt werden konnte. Als Complicationen, besonders bei den durch schwere Gewalteinwirkungen erfolgenden Comminutivbrüchen können Verletzungen der Gefäss- und Nervenstämme eintreten. So beobachtete *Holt*, dass bei einem Manne, der durch Ueberfahren eine Comminutivfractur erlitten hatte, am zweiten Tage Gangrän der Extremität eintrat. Nach einer, im Schultergelenk ausgeführten Exarticulation ergab die genauere Besichtigung eine Verletzung der arteria axillaris.

Aetiologie. Diese Knochentrennungen kommen in jedem Lebensalter vor, jedoch werden meistens Leute des mittleren Alters davon befallen, da diese besonders den hierzu erforderlichen Gewaltthätigkeiten ausgesetzt sind. Eine sehr häufige Entstehungsursache dieser Fractur ist der Muskelzug, wie er ausgeübt wird bei Schleuderbewegung, beim Peitschenknallen, beim Rappierfechten, durch das Verfehlen des Zieles beim Austheilen eines Schlages. *Gurlt* gibt an, dass unter 85 Fracturen durch Muskelzug sich 57 auf besagte Knochentrennung bezogen. Die Stelle des Bruches liegt in der Regel dicht unterhalb des musc. deltoideus. Man hat sich den Mechanismus hierbei so zu denken, dass, während die kurzen Schultermuskeln, besonders auch der musc. deltoideus, das obere Ende des Humerus fixiren, der untere Theil desselben durch die mächtigen Rumpfmuskeln mit Gewalt nach vorne und innen geschleudert wird. *Waldeck* und *Wils* beobachteten Fracturen besagter Art, welche durch die in einem epileptischen Anfalle erfolgten Muskelcontractionen erfolgt waren.

Bei den durch Gewalteinwirkung hervorgebrachten Brüchen kommen sowohl directe als indirecte Ursachen in Betracht. Solche ersterer Art sind Fall, Schlag, Stoss, Druck auf den Oberarm, solche letzterer Art Fall auf die Hand oder den Ellbogen. Ebenfalls liegen Beobachtungen vor, welche darthun, dass während der Geburt von Hebammen vorgenommene geburtshülflichen Manipulationen und Operationen diese Knochentrennung herbeigeführt haben. Jodoch theilt Dr. *Loevenhardt* einen Fall mit, in welchem erwiesen werden konnte, dass die Fractur einzig durch Uteruscontractionen, welche den Arm gegen das Schambein drängten, entstanden war. Es wurde deutlich ein Knacken vernommen, als der Arm diesen Knochen passirte, während die Hände des Accoucheurs dabei unbetheiligt waren. Ebenso berichtet *Hamilton* einen Fall, in welchem eine Frau mit wohlgebautem und geräumigem Becken nach kurzen und nicht schweren Wehen von einem vollständig entwickelten und gesunden Kinde entbunden wurde. Unter normaler Wehenthätigkeit wurde der Kopf in erster Lage entwickelt, nach dessen Austritt Schulter und Körper rasch während einiger Wehen geboren wurden. Gerade als die rechte Schulter des Kindes unter dem Schambeine durchtrat, wurde ein, dem Brechen eines Thonpfeifenstieles ähnliches Geräusch vernommen, und es stellte sich bald heraus, dass dasselbe beim Brechen des rechten Humerus des Kindes im mittleren Drittel entstanden war. *Fischer* (Zeitschrift für Wundärzte und Geburtshülfe, Württemberg 1862) berichtet einen Fall von intrauterin entstandener Fractur, der der grossen Seltenheit wegen hier in Kürze mitgetheilt werden mag. „Eine 32 jährige Frau war 2 Monate vor ihrer normalen 3. Entbindung beim Wasserholen an einem Brun-

nen mit der rechten Seite des Abdomen auf einen Eckstein gefallen, hatte jedoch wieder allein nach Hause gehen können. Am fünften Tage stellten sich Wehen ein, die jedoch wieder vorübergingen, ebenfalls waren stärkere Kindesbewegungen vorhanden, und örtlich befand sich auf der betreffenden Seite ein diffuses Blutextravasat und in der Tiefe ein dumpfer Schmerz. — Das zur richtigen Zeit geborene männliche Kind zeigte einen sehr deformen Oberarm, und bei genauerer Palpation fand man, dass unter der Insertion des musc. deltoideus sich ein durch Callus geheilter Schiefbruch befand."

Eine nicht minder interessante Aetiologie liegt folgenden Fällen zu Grunde, in denen die Knochen an besagter Stelle brachen, während zwei Personen gegenseitig ihre Hände Fläche zu Fläche ergriffen, indem die Ellbogen auf dem Tische ruhten, und sich einander Arm und Hand zu drehen versuchten. Dies Spiel ist bei den Franzosen beliebt und heisst dort „tourner poignet". *Hamilton* sah einen derartigen Fall, der sich in Dr. *Winne*'s Behandlung befand, und *Malgaigne* berichtet von 5 von ihm behandelten Fällen.

Symptomatologie. Die Erscheinungen stimmen im Grossen und Ganzen mit denen überein, die man überhaupt bei Fracturen findet, wie Blutextravasat, Schmerzhaftigkeit, Crepitation, abnorme Beweglichkeit und Dislocation. Jedoch pflegt die Schwellung und Blutunterlaufung in denjenigen Fällen, die durch Muskelzug herbeigeführt wurden, nicht so bedeutend zu sein, wie in den durch directe Gewalteinwirkung hervorgerufenen.

Die Dislocation ist meist der Art, dass, wenn die Fractur in der Mitte liegt, das obere Fragment von

dem musc. deltoideus nach oben und aussen, das untere von dem musc. triceps nach hinten und oben geschoben wird, wenn sie höher, oberhalb der Insertion des musc. deltoideus liegt, das untere Bruchende von diesem Muskel nach aussen gezogen wird, und das obere dem Zuge des pectoralis major und latissimus dorsi nach innen folgt. Zu diesen für gewöhnlich auftretenden Symptomen kommen jedoch noch andere, wenn es sich um die Verletzung eines grösseren Arterien- oder Nervenstammes handelt. Im ersten Falle finden wir ein bedeutendes Blutextravasat und Fehlen des Radialpulses, im zweiten Erscheinungen von Lähmung oder Hyperästhesie im Bereiche der Bahnen der verletzten Nerven.

Diagnose. Dieselbe unterliegt in der Regel keinen Schwierigkeiten, da die einen Bruch charakterisirenden Merkmale meist mit hinreichender Deutlichkeit wahrzunehmen sind, wobei man jedoch über den genauen Sitz und die Art der Fractur im Dunkeln bleiben kann, wenn eine bedeutende Anschwellung stattgefunden hat. Meist wird man auch eine eingetretene Verkürzung constatiren können, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass der Arm in Folge irgend einer Knochenerkrankung, wie Zerstörung der Epiphysengegend durch Caries, im Wachsthum zurückgeblieben sein kann, wie *Duparcque* einen solchen Fall sah. Jedoch wird man hierbei nach genauerer Untersuchung eine oder mehrere von der Affection herrührende Narben finden.

Prognose. Dieselbe ist quoad functionem, obgleich ja die meisten Brüche dieser Art in 4—6 Wochen zur Heilung gelangen, insofern doch nicht ganz günstig zu stellen, als relativ häufig eine Pseudarthrose zu Stande kommt. Nach *Gurlt*'s Statistik fallen von

475 Pseudarthrosen überhaupt 165 auf besagte Fractur. Für diese merkwürdige Thatsache gibt *Hamilton* folgende Erklärung: „So viel mir bekannt, sagt er, ist es allgemein gebräuchlich, beim Verbande dieser Fractur des Humerus den Arm im rechten Winkel zu biegen. Innerhalb einiger Tage, und gewöhnlich nach Verlauf weniger Stunden stellt sich eine so bedeutende Starre der Muskeln und Gewebe ein, dass nach gänzlicher Entfernung aller Schienen und der Schlinge der Ellbogen flectirt und fest bleiben und nicht leicht zu strecken sein würde. Es hat sich alsdann eine falsche Ankylose gebildet, und beim Versuche, den Arm zu strecken, stellt sich anstatt Bewegung im Ellbogengelenke nur Bewegung an der Bruchstelle ein. Auf diese Weise ereignet es sich, dass jede Bewegung des Vorderarmes nach oben und unten eine Bewegung der Fragmente bewirkt, und da der Ellbogen zum Stützpunkt geworden ist, so ist im Verhältniss der Entfernung der Bruchstelle vom Ellbogen die Bewegung am oberen Ende des unteren Fragmentes um so grösser. Unzweifelhaft hat man nun bei Anlegung irgend eines Verbandes den Zweck im Auge, alle Bewegungen des Vorderarmes gegen den Oberarm zu hindern, es ist aber anzunehmen, dass nicht alle zu diesem Zwecke empfohlenen Verbände ihrer Wirkung auch entsprechen können. Das Gewicht des Vorderarmes wirkt, selbst wenn derselbe in Binden und Bandagen rechtwinklich zum Oberarm eingeschlossen wird, ja selbst, wenn er durch eine Mitella unterstützt ist, derartig, dass der Oberarm sich nach vorne neigt, und dass der Verband in Folge dessen vor der Bruchstelle absteht und hinter derselben sich in die Weichtheile eindrückt. Auf diese Weise ist das obere Ende des unteren Fragmentes

nach vorne geneigt. Stützt sich nun noch der Arm auf die Mitella, so erfolgt eine permanente Verschiebung nach vorne und die Fragmente können sich nicht vereinigen.“ Es mag nun diese Theorie etwas Wahres an sich tragen, die jedenfalls häufigste Ursache für das Zustandekommen der Pseudarthrose ist neben anderen Momenten, wie lues, Schwangerschaft, allgemeiner grosser Schwäche, doch meist in der Interposition von Faserbündeln des musc. brachialis internus und des musc. triceps, welche beide dem Knochen dicht anliegen, zu suchen.

Weiterhin kann die Prognose noch dadurch ungünstig werden, dass, wenn die Callusproduction etwas hypertrophisch ist, ein Druck auf die Gefäss- und und Nervenstämme des Oberarmes ausgeübt wird. Ist ein grosses Gefäss verletzt, so tritt fast ausnahmslos Gangrän ein, welche, ausser der Existenz des Gliedes, auch noch das Leben des Patienten in hohem Maasse bedroht. In einem von *Hamilton* behandelten Falle, wo die Spitze des einen Fragmentes den musc. deltoideus angespiesst hatte, trat Tetanus mit letalem Ausgange ein.

Therapie. Die Reposition führt man in der Weise aus, dass man mittelst der Hueter'schen Gürtel am Schultergelenke und am rechtwinklich gebogenen Vorderarme Extension und Contraextension ausführen lässt, wobei man aber darauf zu sehen hat, dass der condylus externus humeri gerade nach vorne sieht und vertikal unter dem Acromion gelegen ist. Zur Retention der einfachen Fälle, die keine Neigung zu Dislocation zeigen, genügt das Anlegen eines Velpeau'schen Verbandes, wobei man die Hand jedoch nicht auf die Schulter der anderen Seite führt, sondern den Oberarm, im rechten Winkel gebeugt, an die Brustwand anlegt.

Letztere bietet der verletzten Extremität eine feste Unterlage, sie dient gewissermassen als lebendige Schiene, was man dadurch vervollkommnen kann, dass man Watte oder Jute zwischen den Oberarm und die Thoraxwand einlegt. Bei alten Leuten, die an chronischer Bronchitis und Emphysem leiden, ist jedoch dieser Verband unbequem und kann durch die Beengung der Brust sehr schädlich wirken.

Hat eine grössere oder geringere Dislocation der Fragmente stattgefunden, so kann man nach erfolgter Reposition zur Retention der Bruchenden sich entweder Contentiv- oder Extensionsverbände bedienen. Von den von verschiedenen Chirurgen wie *Lonsdale*, *Martin*, *Clark*, *Middeldorpf*, construirten Extensionsapparaten ist die von letzterem verfertigte Armtriangel am meisten zu empfehlen. Sehr beliebt, ja die einzige Behandlungsmethode der Fracturen, ist bei manchen Chirurgen die permanente Extension mit Heftpflasterstreifen. Wenn es auch bei dieser Methode möglich ist, zu jeder Zeit den Bruch zu controliren und die Stellung desselben zu verificiren, durch Zug nach der einen oder andern Seite hin, so hat dieselbe doch manches gegen sich. Abgesehen davon, dass der Patient auf diese Weise für eine doch in der Regel unbedeutende Erkrankung längere Zeit ans Bett gefesselt wird, ist dieselbe für die Privatpraxis nicht anzurathen. Die chirurgisch-klinische Behandlung unterscheidet sich von der privaten wesentlich dadurch, dass der Arzt nicht täglich mehrere Male seine Patienten besuchen kann, um eine etwa eingetretene kleine Verschiebung der Bruchenden wieder zu corrigiren. Er muss deshalb einen Verband haben, nach dessen Anlegung er den Kranken auf einige Zeit unberücksichtigt lassen kann. Ein solcher, für alle

Fälle ausreichender, überall und billig herzustellender, ist der Gypsverband.

C. Brüche am unteren Ende des Humerus.

Früher bestand in der Bezeichnung der hier vorkommenden Knochentrennungen eine grosse Verwirrung. So verstanden nämlich die einen unter Fractur des condylus internus oder condylus externus eine Absprengung des epiphysären Fortsatzes, des epicondylus, die anderen bezeichneten mit dieser Nomenclatur den Bruch der überknorpelten Gelenkfläche. Im folgenden sind nun drei Arten der Fracturen am unteren Humerusende unterschieden.

1. Fractura condylica, das ist die quere Trennung des ganzen Gelenkendes vom Schaft, auch supracondyloidea genannt.
2. Fractura epicondylica, die Absprengung der beiden epiphysären Fortsätze des Condylus internus und externus.
3. Fractura condylo-intercondylica, gleichzeitiger Bruch beider Condylen der sog. T-Bruch.

1. Fractura condylica.

Unter dieser Benennung sollen auch diejenigen Knochentrennungen zusammengefasst werden, welche man früher als Trennung der unteren Humerusepiphyse ansah, wie dergleichen Fälle von *R. W. Smith*, *Hamilton* und *Hutchinson* beschrieben wurden. Die betreffende Epiphyse ist sehr niedrig, und die Knorpellinie, welche ihre beiden Knochenkerne von der Diaphyse trennt, verläuft derart im Gelenkende, dass sie von der ulna

vollständig verdeckt wird. Wenn nun die besagte Fractur dadurch zu Stande gekommen war, dass die Vorderarmknochen durch forcirte Streckung den Theil des Humerus mit dem sie verbunden sind, abgeknickt hatten, so kann das nur eine fractura condylica sein, da jede Gewalt, welche auf die Epiphysenlinie einwirken soll, vorher das obere Ende der ulna zertrümmern muss.

Anatomie. Der Bruch ist extracapsulär, jedoch kann derselbe gelegentlich an der einen oder andern Seite in die Gelenkhöhle eindringen und dadurch einen wesentlich verschiedenen Charakter annehmen. Man ist gleichwohl berechtigt, diesen Bruch als fractura condylica dann anzusehen, wenn die Knochentrennung über den Condylen die wesentlichste und hauptsächlichste, die durch die Gelenkhöhle verlaufende die geringere Knochentrennung ist. So beschreibt *Gurlt* zwei Fälle, in denen ein Bruch oberhalb der Condylen stattgefunden hatte mit gleichzeitiger sich zwischen die Condylen erstreckender Fissur.

In der Regel sind die in Rede stehenden Fracturen quere oder schräge, und zwar sowohl in der Richtung von der einen Seite zu der anderen, wie in der von vorne nach hinten. In den von *Gurlt* angeführten Fällen von Schrägbrüchen ging die Bruchlinie meist von aussen oben, über dem condylus externus beginnend, nach unten innen bis in die Nähe des condylus internus. Die Dislocation ist eine verschiedene, sie kann gering, andrerseits aber auch ziemlich bedeutend sein. Gewöhnlich ist eine Uebereinanderschiebung der Fragmente vorhanden und zwar derart, dass das untere Fragment, mit dem oberen einen hinten offenen Winkel bildend, vor dem oberen steht und sehr bedeutend nach vorne oberhalb der Ellbogenbeuge vorsteht. Das Olecranon

ragt in Folge dessen ziemlich stark nach hinten hervor, befindet sich jedoch mit der Gelenkfläche des Humerus in normaler Verbindung. Bei Schrägbrüchen kann eine winkliche Abweichung der Fragmente in der Weise stattfinden, dass, z. B. bei von oben aussen nach innen unten verlaufender Bruchlinie, entweder das untere Ende des oberen Fragmentes nach innen und vorne, oder das obere des unteren Bruchstückes nach aussen und hinten dislocirt ist. Einen eigenthümlichen Fall von geheilter Querfractur beschreibt *A. Cooper*. Hier ist das untere Fragment nach vorne gezogen und gleichzeitig so gedreht, dass es mit dem oberen einen rechten Winkel bildet, dass also die sonst nach unten gerichtete Gelenkfläche nach vorne sieht, in welcher Stellung es mittelst seiner Bruchfläche fest mit dem vorderen unteren Rande des oberen Fragmentes vereinigt ist.

Aetiologie. Die häufigste Veranlassung dieser Verletzung ist die Hyperextension des Vorderarmes, welche dadurch zu Stande kommen kann, dass der Vorderarm beim Fallen in einem Loche u. s. w. fixirt wird, während der Körper mit seiner ganzen Last darüber hinwegstürzt. Der Mechanismus ist derart, dass das Olecranon sich in die fovea supratrochlearis posterior einstemmt, wodurch, wenn es nicht zur Luxation kommt, der Knochen oberhalb der Kapselinsertion bricht. Dieses ist aber nur möglich bei einer bestimmten Elasticität der Gelenkbänder und bei einer gewissen Weichheit der Knochen, welche beiden Faktoren im kindlichen Alter gegeben sind. Hier finden wir auch thatsächlich diese Fractur durch Ueberstreckung häufiger als die Luxationen, während bei älteren Leuten die Luxationen vorwiegend anzutreffen sind. In 17 von *Hamilton* beobachteten

Fällen betreffen 11 Kinder unter 10 Jahren; das jüngste war 2 Jahre alt.

Symptomatologie. Bei der Dislocation, die das untere Fragment nach hinten macht, sieht diese Fractur der Luxation des Unterarmes nach hinten sehr ähnlich, und man kann bei dem ersten Anblick nicht sogleich sagen, mit welcher von beiden Affectionen man es zu thun hat, besonders wenn noch eine beträchtliche Anschwellung in der Bruchgegend dazu kommt. Nach hinten steht das Olecranon hervor, ist jedoch mit dem unteren Fracturende in normaler, fester Gelenkverbindung, während das untere Ende des oberen Stückes nach vorne prominent ist, mit Ausnahme des oben angeführten seltenen Falles von *A. Cooper* und derjenigen Fälle von Schrägfracturen, in denen das eine Ende nach innen und das andere nach aussen weicht. Ein Symptom, welches von mehreren Autoren angegeben wird, scheint wenigstens nicht in allen Fällen vorhanden zu sein, nämlich die Weichheit und leichte Unterdrückbarkeit des Radialpulses. Man kann sich ja wohl denken, dass durch bedeutende Dislocation der Fragmente ein gewichtiger Druck auf die arteria brachialis ausgeübt werden kann, und dass dadurch die in die Vorderarmarterien gelangende Blutwelle abgeschwächt wird.

Diagnose. Dieselbe ist in den Fällen, wo eine bedeutende Blutextravasation stattgefunden hat, nicht immer leicht. Ein wichtiges Moment zur Unterscheidung der Fractur von der oben genannten Luxation ist der Stand des Olecranon, welches im normalen Zustande, also auch bei besagter Knochentrennung in fast horizontaler Linie liegt mit den beiden Condylen, während es bei der Luxation bedeutend nach oben und hinten weicht, wodurch der Abstand desselben von den beider-

seitigen Condylen ein grösserer wird, wie im normalen Zustande. Ebenso kann die Messung der Längenverhältnisse des Ober- und Unterarmes von Nutzen sein. Bei Fractur wird die Linie, gemessen vom Acromion bis zum condylus externus humeri, eine kürzere sein wie die auf der gesunden Seite, während die Länge des Unterarmes, gemessen vom condylus externus bis zum processus styloideus radii auf der luxirten Seite kleiner ist. Den letzten Zweifel wird die in der Chloroformnarkose bewerkstelligte Reposition haben; hier entscheidet die Leichtigkeit der Reposition durch einfaches Anziehen des Vorderarmes, das Gefühl der Crepitation bei diesem Akte und die Neigung zur Wiederkehr der Dislocation zu Gunsten der Fractur.

Prognose. Obgleich die Knochentrennung sehr rasch und gut in 4 Wochen zu heilen pflegt, so können doch auch oft höchst unangenehme Folgezustände eintreten. So kann, wenn die Adaption der Bruchenden nur mangelhaft erfolgte, eine übermässige Callusbildung die Function des Gelenkes herabsetzen, ja vollständige Gelenksteifigkeit herbeiführen, ein Umstand, der wenn der Arm in gestreckter Stellung sich befindet, denselben zu den meisten und nöthigsten Verrichtungen unbrauchbar macht. Ebenfalls ist beobachtet worden, dass durch eine zurückbleibende Deformität ein Druck auf die in der Ellenbogenbeuge verlaufenden Nerven, namentlich auf den nervus medianus ausgeübt wurde.

Therapie. Die erste Aufgabe derselben besteht darin, sobald wie möglich die Reposition vorzunehmen, welche bei der Combination von Zug und Druck, bei gestreckter oder gebeugter Stellung des Gelenkes, in der Regel ohne grössere Schwierigkeiten gelingt. Ist

dieselbe geschehen, so legt man einen immobilisirenden Verband, am besten einen Gypsverband, an.

2. Fractura epicondylica.

Diese Fractur wurde zuerst von *Granger* im Jahre 1818 beschrieben. Dieselbe ist viel häufiger als die vorgenannte und zählt überhaupt zu den häufigsten am Ellbogengelenke vorkommenden Knochenbrüchen, namentlich bei jugendlichen Individuen.

Anatomie. Diese Fractur ist, da sie nach der oben gegebenen Erklärung nur den Theil des unteren Humerusendes betrifft, der vor vollständig knöcherner Vereinigung eine eigne Epiphyse darstellt, immer extracapsulär. Die Verlagerung der Epicondylen kann eine geringe, andererseits aber eine beträchtliche sein. So befindet sich in der pathologisch anatomischen Sammlung zu Würzburg ein Präparat, an welchem eine Anheilung des abgesprengten epicondylus internus mit einer solchen Verschiebung nach unten erfolgte, dass sein unteres, sonst der Mitte der trochlea entsprechende Ende beträchtlich tiefer als letztere hinabreicht. Ebenfalls wurden Dislocationen nach oben, nach vorne und nach hinten beobachtet, während wieder in anderen Fällen die Epicondylen ohne jegliche Verschiebung an ihrer richtigen Stelle sich befanden. Meistens wird jedoch das Fragment, wenn es nicht von der Stärke und Richtung der Gewalt oder von gewissen Complicationen der Verletzung beeinflusst wurde, nach unten oder auch nach unten und innen in der Richtung des Zuges der hauptsächlichsten Muskeln, welche von dem Epicondylus entspringen, dislocirt werden. Sollte die Knochentrennung das Resultat von Muskelzug allein sein, so ist diese Verschiebung unvermeidlich.

Aetiologie. Dieselbe entsteht wohl meist, abgesehen von den Fällen in welchen die fractura epicondyli interni die seitliche Luxation des Vorderarmes begleitet, durch direct einwirkende Gewalt, und zwar in der Regel durch Fall auf die seitliche Gegend des Ellbogens. Trotzdem nun der Fall öfter bei adducirtem Arme geschieht, wie bei abducirtem, so ist doch ein Abbrechen des epicondylus internus häufiger, und dies scheint wohl daran zu liegen, dass er mehr prominent und deshalb der einwirkenden Gewalt mehr ausgesetzt ist, als der epicondylus externus.

Granger, der erste Beobachter dieser Knochentrennung glaubte, dass dieselbe durch Muskelzug zu Stande komme. In seiner ersten Beschreibung heist es: „Ein bemerkenswerther, diese Fractur begleitender Umstand ist, dass dieselbe durch plötzlichen und heftigen Muskelzug verursacht wird; dabei ist zu beachten, dass die kräftigen Muskeln, welche die Fleischmasse an der Ulnarseite des Vorderarmes bilden, hauptsächlich vom inneren Condylus entspringen. Diese unwillkürliche, plötzliche und heftige Muskelwirkung tritt bei dem Versuch, einen Fall durch Ausstreckung des Armes aufzuhalten, ein, wenn das ganze Gewicht des Körpers durch einen Stoss auf die Hand empfangen wird.“ Diese Theorie über die Ursachen besagter Fractur ist aber sicherlich zu eng begrenzt, und *Granger* vermochte in der That selbst nicht durch irgend welche besondere Beweise festzustellen, dass in mehr als zwei von seinen Fällen der Bruch die Folge von Muskelzug gewesen; im Gegentheil kann man annehmen bei der heftigen Entzündung, die gewöhnlich in seinen Fällen auftrat, bei dem bedeutenden Blutextravasate und besonders bei der Verletzung der Ulnarnerven, der in wenigsten drei

Fällen Erwähnung geschieht, dass die meisten durch direkte Gewalteinwirkung, durch Fallen auf den Ellbogen, eintraten. Ebenso will *Hamilton* eine nach der Granger'schen Theorie zustandegekommenen Epicondylenfractur gesehen haben. Der betreffende Fall ist folgender: „Am 16. Mai 1856 fiel ein 34 Jahre alter Mann von einem niedrigen Sommerdach auf das Trottoir und erlitt eine Luxation des Radius und der Ulna. Diese Luxation wurde von einer Frau, die ihm zu Hülfe eilte, sofort reducirt. Als der Verletzte sich bald darauf an *Hamilton* wandte, constatirte dieser die Absprengung des epicondylus internus. Es konnte nicht bestimmt ermittelt werden, ob Patient auf den Ellbogen oder auf die Hand gefallen war. *Hamilton* nahm jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach an, dass der Fall auf die Hand stattgefunden habe, und somit diese Fractur durch Muskelzug entstanden sei." Hier liegt aber, meiner Ansicht nach, die Annahme nicht so sehr fern, dass eine Luxation des Vorderarmes nach innen und dabei Absprengung des epicondylus stattgefunden hatte.

Symptomatologie. Je nach dem Grade der Verletzung werden wir ein Blutextravasat finden und durch selbiges hindurch das in der Regel dislocirte Bruchstück fühlen können. Der Vorderarm kann meist activ, wenn auch unter Schmerzen, in Extension, Flexion, Pronation und Supination gebracht werden. In anderen Fällen wiederum wurde einige Beschränkung in den Bewegungen des Ellbogengelenkes beobachtet, was theilweise von der Anschwellung, theils aber von der Ablösung des Knochentheiles, an welchem und um welches herum die meisten Pronatoren und Supinatoren ihren Ursprung nehmen, herrühren mag. Eine Reihe anderer Symptome wurde von *Granger* beschrieben, die jedoch

nie zur Beobachtung anderer Chirurgen gelangten. Ein solcher interessanter Fall ist folgender: „Ein achtjähriger Knabe fiel mit grosser Gewalt und brach den epicondylus internus des rechten Humerus vollständig ab. Der Verletzte gab an, dass er auf die Hand gefallen sei. Das Fragment war nach unten verschoben. Heftige Entzündung trat ein, und vom Momente der Verletzung an verlor sich am kleinen Finger, an der inneren Seite des Ringfingers und in der Haut an der Ulnarseite der Hand alles Gefühl, ebenso war der musc. abductor digiti minimi und noch zwei Muskeln des kleinen Fingers gelähmt. Dieser Zustand dauerte 10 Tage fort, und allmälich gewannen diese Theile wieder Empfindung und Leben. Einige Wochen, nachdem diese Verletzung geschehen, bildeten sich, als eine weitere Folge dieses gelähmten Zustandes des Ulnarnerven, am kleinen Finger und am Ulnarrande der Hand Blasen, welche 3 Monate lang fortbestehende Excoriationen hinterliessen.“ In noch zwei anderen Fällen fand *Granger* dieselbe Lähmung der kleinen Muskeln des kleinen Fingers, denselben Verlust der Empfindung und dieselbe Blasenbildung an den verschiedenen Theilen der Hand, wie in dem eben beschriebenen Falle.

Diagnose. Dieselbe ist meist sehr leicht. Die Erscheinungen, welche als bestimmend für dieselbe angesehen werden können, sind folgende: 1. deutlicher Fracturschmerz bei Betastung der Epicondylenlinie, wobei man Daumen und Mittelfinger auf beide Epicondylen setzt und in der Richtung von links nach rechts zusammendrückt. 2. Vollkommen freie und schmerzlose Beugung und Streckung im Ellbogengelenk solange sich diese Bewegungen in mittleren Grenzen halten, dagegen plötzlicher, heftiger Schmerz, sobald

man sich dem Schlusse der Beugung und Streckung nähert. In beiden Fällen tritt eine Spannung der ligamenta lateralia ein, wodurch an dem abgebrochenen Epicondylus gezerrt wird, während bei mittleren Excursionen diese Spannung fehlt. Vor Verwechslung mit einer Contusion des Ellbogengelenkes schützt dieses letztere Symptom, da bei der Contusion der Schmerz auch bei grösster Beugung und Streckung fehlt.

Prognose. Es ist sehr wichtig, dass diese differentielle Diagnose zwischen dieser Fractur und einer Contusion schon bei frischer Verletzung gestellt werde, damit die correcte Behandlung sogleich eingeleitet werden kann. Die Erfahrung lehrt nämlich, dass die Fractur, die in der Regel bei guter Behandlung in 3 Wochen heilt, sich selbst überlassen, die Beweglichkeit des Ellbogengelenkes ernstlich bedroht. Es kann partielle oder totale Ankylose eintreten durch Callusspangen, die sich brückenförmig über die vordere oder die hintere Seite der Gelenkfläche erstrecken. Ja selbst ist in einigen Fällen Verknöcherung der Kapselwand beobachtet worden. Solche unangenehme Folgezustände hatte auch schon *Granger* beobachtet, und er geht deshalb soweit, vorzuschlagen, dass, während man durch geeignete Mittel die Entzündung bekämpfe, der Patient angehalten werden solle, den Arm vom Momente der Verletzung an bis zum Ende der Behandlung zu strecken und zu beugen, ohne auf die Consolidation der Fragmente Rücksicht zu nehmen.

Therapie. Die Behandlung besteht, nachdem man die abgebrochenen Stücke an ihren richtigen Platz gebracht hat, in der Anlegung eines Gypsverbandes, welcher bei rechtwinklicher Beugung des Ellbogengelenkes Oberarm, Vorderarm und zur Vermeidung von

Pro- und Supination auch die Hand bis zu den Fingern umfassen muss.

3. Fractura condylo-intercondylica.

Unter dieser Bezeichnung sollen diejenigen Brüche am unteren Ende des Humerus zusammengefasst werden, welche in der gleichzeitigen Absprengung der beiden Condylen bestehen, wobei die Bruchlinie im Gelenke beginnend sich nach aufwärts zwischen die beiden Condylen erstreckt, um oberhalb derselben nach beiden Seiten hin mehr oder weniger horizontal bis zur Peripherie zu verlaufen. Hierdurch erhält die Bruchlinie die Form eines T oder Y, weshalb die Fractur auch T-Bruch oder Y-Bruch genannt wird.

Anatomie. In sehr vielen Fällen erfolgt die Dislocation so, dass das obere Fragment in Gestalt eines Keiles zwischen die beiden Condylen hineingepresst wird oder hinter dieselben tritt und in ziemlicher Nähe zu der Spitze des Olecranon sich befindet, während die beiden unteren Fragmente an der Vorderfläche des oberen hinaufgezogen gefunden werden. Jedoch braucht die Bruchlinie nicht immer in der typischen T-Form zu verlaufen, es können auch die beiden Condylen durch in unregelmässiger Form verlaufende Bruchlinien getrennt sein. Ja, im Londoner Spital wurde eine Comminutivfractur gerade oberhalb der Conaylen beobachtet, wobei letztere selbst durch eine senkrechte Spalte von einander getrennt waren.

Aetiologie. Die Ursache zur Entstehung der Fractur kann eine indirecte oder directe sein. Stürzt Jemand auf die Hand bei ausgestrecktem Vorderarme, wobei allerdings der Fall aus grösserer Höhe statt-

finden muss, oder wo er mit grosser Wucht, z. B. beim Sturz aus dem Wagen geschieht, so kann durch den Anprall des Vorderarmes gegen das untere Humerusende, oder dadurch, dass erst der Humerus oberhalb der Condylen abbricht und sich zwischen letztere einbohrt, eine Trennung derselben sehr leicht zu Stande kommen. Andererseits kann aber auch durch directe Gewalteinwirkung, durch das Auffallen eines schweren Gegenstandes oder durch Quetschung in einer Maschine oder durch das Ueberfahren eines Wagens besagte Verletzung herbeigeführt werden. Da diese ätiologischen Momente meist gewichtiger Art sind, so kommt es, dass die Fractur meist eine complicirte ist, und zwar entweder dadurch, dass die Gewalt von aussen her die Weichtheile verletzt, oder dass ein Knochensplitter von innen her dieselben durchdringt.

Symptomatologie. Das Gelenk zeigt wegen der in der Regel erfolgten Auseinandertreibung der beiden Condylen durch das obere Fragment eine beträchtliche Verbreiterung, wobei man sich allerdings durch die meist sehr bedeutende, der einwirkenden Gewalt entsprechende Anschwellung nicht darf irreleiten lassen. Die Patienten halten den Vorderarm in der Regel flectirt und in Pronation, das Olecranon prominirt wenig, da es durch das herabgewichene obere Fragment verdeckt wird; ebenfalls ist die Beweglichkeit der Vorderarmknochen im Gelenk sehr beschwert.

Diagnose. Dieselbe beruht im Wesentlichen auf der Möglichkeit, bei fixirtem oberen Fragmente, mit jedem der beiden abgebrochenen Condylen unabhängig verschiedene Bewegungen, gewöhnlich unter sehr hörbarem Crepitationsgeräusch vornehmen zu können, wobei man jedoch durch Zug an dem rechtwinklich

gebeugten Vorderarm eine Uebereinanderschiebung des oberen Fragmentes über die beiden unteren beseitigen muss. Presst man durch seitlichen Druck die beiden Condylen zusammen, so ist die Beweglichkeit des Underarmes im Ellbogengelenk eine ziemlich ausgiebige, während, wenn der Seitendruck wegfällt, dieselbe ziemlich beschränkt, ja unter Umständen ganz aufgehoben ist. Schliesslich wird eine genaue Messung der Breite des Gelenkes die Diagnose sichern.

Prognose. Dieselbe ist eine nicht unter allen Umständen günstige. Sie ist wesentlich davon abhängig, wie die Fractur beschaffen war, ob dieselbe aus drei oder mehr Fragmenten besteht, und in welcher Dislocation sich dieselben befinden. Wenn nun auch bei den intracapsulären Fracturen anfänglich nach erfolgter Heilung die Beweglichkeit eine äusserst beschränkte ist wegen der in die Gelenkhöhle hinein sich erstreckenden Callusablagerung, so ist es doch eine sehr häufige Beobachtung, dass nach Jahren die Funktion des Gelenkes sich gebessert hat. Dies hat man sich wohl so zu erklären, dass die an dem gebrochenen Gelenkende entstehenden Unregelmässigkeiten, denen sich das unverletzt gebliebene nicht in normaler Weise anlegen kann, im Laufe der Zeit durch die immerwährende Reibung abschleissen, wodurch dann Adaption beider Gelenkflächen und fast normale Beweglichkeit derselben eintritt. So berichtet *Hamilton* von einer Frau, bei der besagte Fractur deutlich diagnosticirt werden konnte, dass 7 Monate nach der Verletzung der Ellbogen fast vollständig im rechten Winkel ankylosirt war und Finger und Handgelenk ebenfalls ganz steif waren. Nach Verlauf von 6 Jahren war die Ankylose wieder verschwunden, und die Frau konnte den verletzt ge-

wesenen Arm ebenso gut beugen und strecken, wie den unverletzt gebliebenen; das Handgelenk konnte frei bewegt werden, ebenso die Finger; letztere waren jedoch nicht so frei beweglich, dass sie die Handfläche berührten. Auch waren die Muskeln, die in den ersten zwei Jahren nach der Verletzung bedeutend geschwunden waren, wieder gut entwickelt. Fälle dieser Art werden auch von anderen Autoren berichtet, sodass, wenn auch die Verletzung immerhin eine recht bedenkliche ist, man doch nicht von vorneherein die Prognose als ungünstig zu stellen genöthigt ist.

Therapie. Dieselbe besteht, nachdem man durch Extension, Contraextension und seitlichen Druck die Fragmente in richtige Lagerung gebracht hat, in der Anlegung eines Gypsverbandes, der vom Oberarme bis zur Mittelhand reichen muss, wobei der Unterarm in rechtwinklicher Beugung zum Oberarm und in der Mitte zwischen Pro- und Supinationstellung sich befindet.

Heilungsdauer.

Der Begriff „Heilungsdauer“ ist ein sehr relativer. Wenn man bedenkt, dass sich die Begriffe „krank“ und „gesund“ überhaupt nicht scharf von einander trennen lassen, dass man nicht sagen kann, hier hören die krankhaften Vorgänge, die sich in einem Individuum abspielen, auf, von jetzt ab ist das betreffende Individuum gesund zu nennen, so wird man einsehen, dass eine solche Heilungsdauer für die krankhaften Vorgänge, die ein Knochenbruch setzt, nicht so leicht durch positive Zahlen bestimmt werden kann. So hat denn auch zu allen Zeiten dieser Begriff von den ver-

schiedenen Chirurgen eine verschiedene Deutung erhalten.

Der Ausspruch *Gurlt*'s: „Trotzdem die Gelegenheit, über die Heilung der Fracturen an den einzelnen Knochen des Körpers Beobachtungen anzustellen, eine durchaus nicht spärliche ist, so können wir doch die in den einzelnen Hospitälern aufgestellten Statistiken deshalb nicht gebrauchen, weil in ihnen nicht die eigentliche Heilungsdauer der Fracturen bis zu ihrer Consolitation, sondern der Aufenthalt der Patienten im Hospital angegeben ist", besagt, dass er unter Heilungsdauer nur die Zeit bis zur knöchernen Vereinigung der Bruchenden verstand. Das ist meiner Ansicht nach nicht richtig; denn es wird der Patient nach eingetretener Consolitation und nach Abnahme des Verbandes noch nicht sogleich die erkrankte Extremität, wegen der durch Druck atrophischen Muskeln und der unelastisch gewordenen Bänder, in vollem Masse gebrauchen können, wie das vor der Verletzung der Fall war, und da diese, wenn ich so sagen soll, für das Glied nöthige Uebungszeit, für den Patienten noch immer eine Zeit der Heilung ist, so darf der Begriff „Heilungsdauer" nicht so eng aufgefasst werden, wie das *Gurlt* that. Der nämlichen Ansicht ist auch *Middeldorpf*, wenn er sagt: „Die Consolidation der Fractur selbst, d. h. eine Callusbildung, die die normale Festigkeit des Knochens vermittelt, ist nicht das alleinige und letzte Streben des Arztes, wenn auch eine absolut nothwendige Bedingung zum freien und ungehinderten Gebrauch. Es influiren hier die durch Ruhe und Druck schwachen und atrophischen Muskeln, die unelastisch gewordenen Bänder, Oedem, die callusumgossenen Sehnen, die schmerzhaften, verwöhnten Gelenkflächen. Viel richtiger

handeln wir demnach, wenn wir die Gebrauchsfähigkeit, also die Behandlungsdauer, und nicht blos die zur Consolidation der Fractur nöthige Zeit in Erwägung ziehen. Absolutes lässt sich nicht liefern, denn wir haben kein Mittel, um die Zeit genau zu bestimmen, wo ein Knochenbruch hart wird."

Die Bestimmung der Heilungsdauer wird auch noch dadurch erschwert, dass eine Anzahl von Einflüssen auf die Callusbildung verzögernd einwirken kann. Hierher gehören besonders diejenigen Zustände, in denen die Ernährung des Körpers auf irgend eine Weise leidet, wie Typhus, Syphilis, Scorbut, Rachitis, Osteomalacie. Selbst ein physiologischer Vorgang, die Schwangerschaft, kann hemmend auf die Callusbildung einwirken. Weiterhin können locale Ursachen, wie bedeutende Splitterung der Bruchstelle, ungewöhnlich starke Dislocation und weites Abstehen der Fragmente, die Heilung verzögern. Ebenso kann mangelhafte Blutzufuhr, wie das bei der fractura colli anatomici der Fall ist, einen hemmenden Einfluss auf das Zustandekommen der Fractur ausüben. Andererseits können doch auch günstige, die Consolidation fördernde Momente eintreten, wie querer Verlauf der Bruchlinie, fehlende oder geringe Dislocation der Fragmente, genaue Reposition und Retention der Bruchenden während der Heilung, sowie ein zweckmässiges Verhalten des Kranken. Trifft im einzelnen Falle die Mehrzahl dieser günstigen Bedingungen zu, so kann die Heilung in auffallend kurzer Zeit zu Stande kommen.

Angesichts dieser mannigfaltigen, auf den Gang der Consolidation bald hemmend, bald fördernd wirkenden Einflüsse ist es nicht zu wundern, dass auch bei den Brüchen gleichnamiger Knochen die Heilungsdauer in den einzelnen Fällen oft recht erheblich differirt. So

haben denn auch die von verschiedenen Autoren hierüber angefertigten Statistiken zum Theil sehr abweichende Resultate geliefert, was noch um so weniger befremden wird, wenn man bedenkt, dass bei der gebräuchlichen Anwendung des Gypsverbandes, der es nicht gestattet, die Fortschritte der Heilung in kürzeren Zwischenräumen zu controliren, es überhaupt nicht möglich ist, den Zeitpunkt der Consolidation nach einzelnen Tagen abzugrenzen.

Gurlt hat zwar nach vorliegenden Statistiken in runden Zahlen die Zeit der Consolidation der einzelnen Fracturen berechnet und gibt für die Fractur im mittleren und unteren Drittel einen Zeitraum von 6 Wochen und für diejenige des oberen Drittels einen solchen von 7 Wochen an.

Nachstehend folgen die in der Würzburger chirurgischen Klinik innerhalb der Zeit von März 1883 bis November 1885 zur Beobachtung und Behandlung gekommenen Fälle:

I. Fractura colli anatomici:
   1. Koppenmeier Barb., 16 Jahre alt, aus Albertshofen. Eintritt am 6. VI. 83; auf Wunsch entlassen am 9. VI. 83.
   2. Laufer Eva, 59 Jahre alt, aus Würzburg, R. Eintritt 16. I. 84; entlassen 24. III. 84.

II. Fractura colli chirurgici:
   1. Reith Elise, 61 Jahre alt, aus Würzburg, L. Eintritt 1. V. 84; entlassen 22. V. 84.
   2. Schaefer Joh., 50 Jahre alt, aus Untererthal, R. Eintritt 28. XI. 84.

III. Fracturen des Mittelstückes:
   1. Krieg Caspar, 53 Jahre alt, Taglöhner aus

Schwickershausen, L. Eintritt 19. III. 83; entlassen 6. V. 83.

2. Schramm Karl, 8 Jahre alt, aus Aschaffenburg; 2. IV. 84.
3. Dölzer Rudolf, 6 Jahre alt, aus Zellingen, R. Eintritt 23. V. 84.
4. Heinz Franz, 19 Jahre alt, aus Aura. Anfang der Behandlung 18. IX. 84.
5. Gick Christ., 36 Jahre alt, aus Gerbrun. Eintritt 20. IX. 84, entlassen 1. XI. 84.
6. Hiller Michel, 22 Jahre alt, aus Winterhausen. Eintritt 9. XII. 84; entlassen 30. XII. 84.
7. Birk Georg, 44 Jahre alt, aus Beiersdorf, R. Eintritt 3. III. 85; entlassen 13. IV. 85.
8. Keisel Jos., 25 Jahre alt, aus Rimpar. Eintritt 28. VIII. 85; entlassen 28. IX. 85.
9. Rhein Franz, 25 Jahre alt, aus Retzbach, fret. duplex. Eintritt 30. I. 85; entlassen 15. III. 85.
10. Keisel Joseph, 25 Jahre alt, aus Rimpar, fret. duplex. R. Eintritt 5. XI. 85.
11. Fleischer Stephan, 28 Jahre alt, aus Gadheim. Eintritt 9. VII. 85.

IV. Fracturen am unteren Ende:

1. Meinsberger Caspar, 30 Jahre alt, aus Estenfeld, epicond. intern. dextr. Eintritt 25. VIII. 83.
2. Aufschläger Leopold, 40 Jahre alt, aus Oswald, epicond. intern. sinistr. Eintritt 9. XI. 83; entlassen 28. XI. 83.
3. Hofmann Jacob, 77 Jahre alt, aus Frickenhausen, epicond. intern. Eintritt 13. VIII. 85; entlassen 12. IX. 85.
4. Vogel Nicolaus, 8 Jahre alt, aus Würzburg, epicond. extern.

Aus vorstehenden Daten ist zu ersehen, dass die Heilungsdauer in der Würzburger chirurgischen Klinik keine längere ist, als wie sie von *Gurlt* in seiner Statistik angegeben wird, dass hingegen sogar die Fracturen am unteren Ende des Humerus in einer verhältnismässig kurzen Zeit zur Consolidation gelangten.

Da nun die Patienten nach dieser Zeit mit einem ziemlich gebrauchsfähigen Gliede das Spital verliessen, so kann die Heilungsdauer eine günstige, die Art der Behandlung eine gute und die Wiederherstellung der Funktion des Gliedes eine recht befriedigende genannt werden.

Am Schlusse dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Hofrath Prof. Dr. H. Maas, für die gütige Ueberlassung des Materiales an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. *P. Bruns,* Fracturen; deutsche Chirurgie von Billroth-Luecke.
2. *F. A. Hamilton,* Knochenbrüche und Verrenkungen.
3. *Middeldorpf,* Beiträge zur Lehre von den Knochentrennungen.
4. *Gurlt,* Fracturen.
5. *Friedeberg,* Statistik d. Fracturen; diss. inaug. Würzburg 1885.
6. *Messerer,* über Elasticität und Festigkeit der menschlichen Knochen. 1880.

Inhalt.

Einleitung . . . . . pag. 3

Allgemeiner Theil.

Frequenz . . . . . „ 4
Aetiologie . . . . . „ 4

Spezieller Theil.

A. Brüche am oberen Ende des Humerus
1. Fractura colli anatomici . . . . . „ 10
2. Fractura colli chirurgici . . . . . „ 16
B. Brüche des Mittelstückes . . . . . „ 22
C. Brüche am unteren Ende des Humerus
1. Fractura condylica . . . . . „ 31
2. Fractura epicondylica . . . . . „ 36
3. Fractura condylo-intercondylica . . . . . „ 41
Heilungsdauer . . . . . „ 44
Casuistische Angaben . . . . . „ 47